

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 18 giugno 2018**

--	--	--	--	--

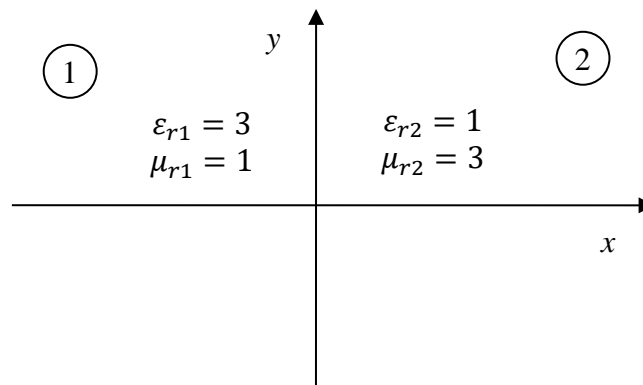
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 2 ( $x > 0$ ):

$$\vec{E}_2 = 3 \vec{a}_x - 3 \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

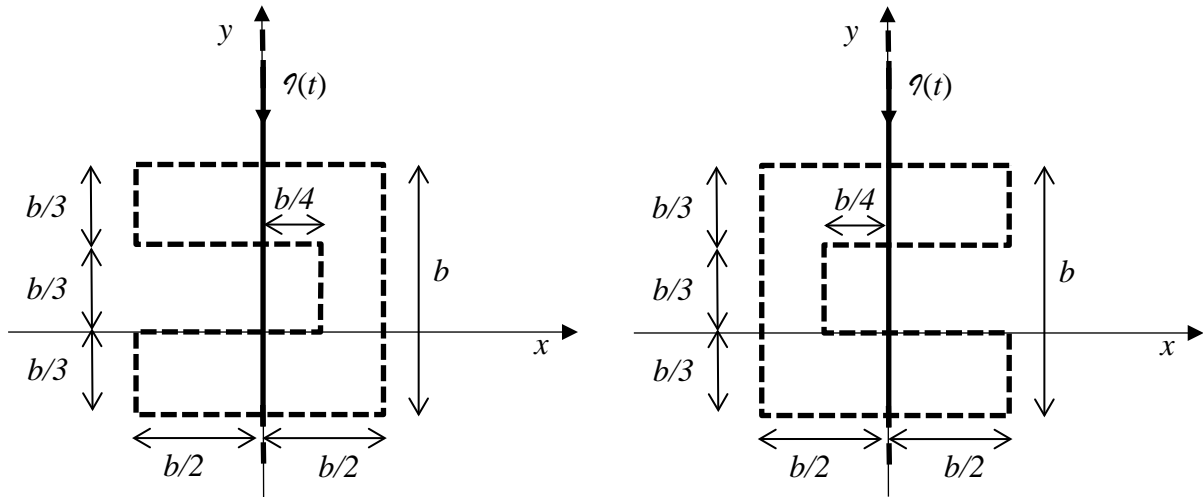
$$\vec{H}_2 = -3 \vec{a}_x + 3 \vec{a}_y \text{ (A/m)}$$

determinare i campi elettrico e magnetico nel mezzo 1 ( $x < 0$ ),  $\vec{E}_1$  e  $\vec{H}_1$ , nel caso in cui all'interfaccia ( $x = 0$ ) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica  $\rho_s = 3 \cdot 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$  e una densità superficiale di corrente  $\vec{J}_s = -3 \vec{a}_z \text{ (A/m)}$ .

**Soluzione:**

## Esercizio 2

Si consideri un filo conduttore nel vuoto, percorso in direzione  $-y$  dalla corrente  $\mathcal{I}(t) = \cos(\omega t)$  (A), alla frequenza di 300 MHz (vedi figura di sinistra). Calcolare la forza elettromotrice indotta in senso orario nella spira metallica tratteggiata nella figura di sinistra ( $b = 3$  cm) posta sul piano  $(x, y)$ . Determinare quindi la forza elettromotrice indotta (sempre in senso orario) se la spira fosse ruotata di  $180^\circ$  intorno all'asse  $y$  (vedi figura di destra).



**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia dato un cavo coassiale ideale (senza perdite) con diametro del conduttore esterno pari a  $b = 1$  cm, riempito con un dielettrico avente  $\varepsilon_r = 4$  e  $\mu_r = 1$ . Calcolare il diametro del conduttore interno per avere una impedenza caratteristica di  $25 \Omega$ . Calcolare il campo massimo se il cavo è attraversato da un'onda (in assenza di riflessioni) che trasporta una potenza di 1 W.

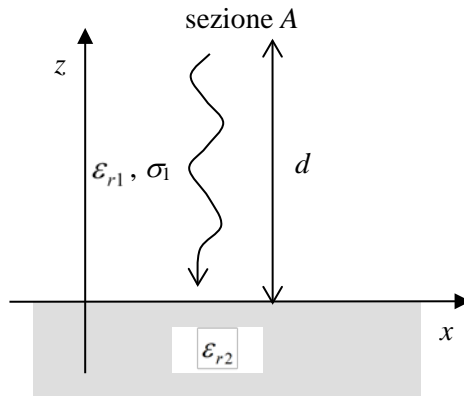
*Suggerimento: si assuma che l'impedenza caratteristica della linea sia puramente reale (uguale a quella del corrispondente coassiale senza perdite).*

**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Sia data un'onda piana che si propaga (frequenza 300 MHz) in un dielettrico con piccole perdite ( $\mu_{r1} = 1$ ,  $\sigma_1 = 2 \cdot 10^{-5}$  S/m) verso la superficie di separazione con un dielettrico ideale (senza perdite) non magnetico ( $\mu_{r2} = 1$ ), come in figura. Sapendo che il modulo del fasore dell'onda incidente alla sezione A ( $d=10$  m) è pari a  $E_A^+ = 10$  (V/m), e l'onda riflessa alla sezione A arriva dopo un tempo = 200 ns con un modulo pari a  $E_A^- = 4.9$  (V/m) calcolare le permittività relative dei mezzi 1 e 2 ( $\epsilon_{r1}$  e  $\epsilon_{r2}$ ).

*Nota: si utilizzino le approssimazioni valide per buoni dielettrici.*

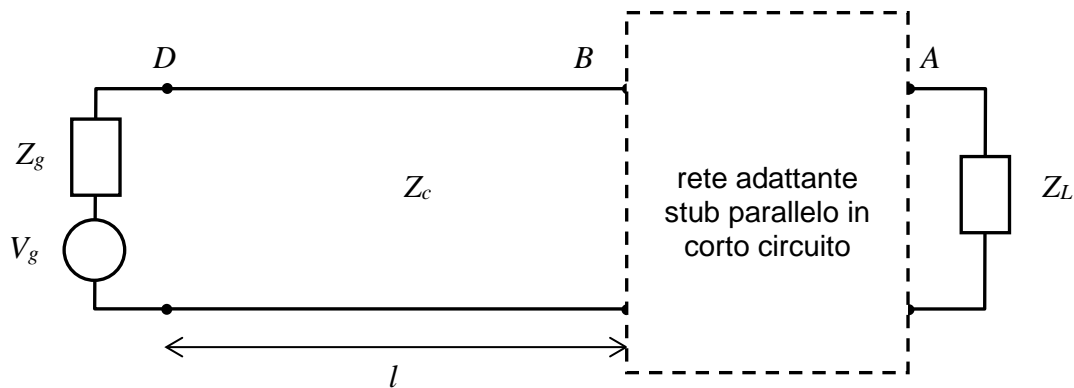


**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 200 MHz, impedenza interna  $Z_g = 50 \, \Omega$  e tensione a vuoto  $V_g = 50 \, \text{V}$ , collegato ad un carico  $Z_L = 50 + j 100 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione senza perdite ( $\epsilon_r=4$ ), avente impedenza caratteristica  $Z_c=50 \, \Omega$ , e lunghezza  $l = 0.5 \, \text{m}$  (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti un adattatore stub parallelo in corto circuito fra le sezioni A e B in modo da adattare il carico alla linea (specificare le caratteristiche delle linee di trasmissione utilizzate).
2. Si calcoli la potenza dissipata sul carico con e senza la rete adattante.



**Soluzione:**